

Beitrag in einem Sammelband

## Perspektiven der Infrastrukturforschung: care-full, relational, ko-laborativ

Jörg Niewöhner\*

2014

**Zusammenfassung:** Infrastrukturen waren lange Zeit Untersuchungs- und Gestaltungsobjekte der technischen Disziplinen. Zwar vermitteln Infrastrukturen „reflection and action upon the world“ und sind somit häufig unmittelbar verwickelt in das Ordnen menschlicher Interaktion und Praxis. Trotzdem hat sich die sozial- und kulturwissenschaftliche Forschung diesem Phänomen lange Zeit nicht produktiv gewidmet.

**Dies ist die akzeptierte Manuskriptversion (Postprint) des folgendermaßen veröffentlichten Sammelbandbeitrags:**

<b>Titel</b>	Perspektiven der Infrastrukturforschung: care-full, relational, ko-laborativ
<b>Autor</b>	Niewöhner, Jörg
<b>Veröffentlichungsdatum</b>	2014
<b>Titel des Sammelbands</b>	Schlüsselwerke der Science & Technology Studies
<b>Herausgeber(innen) des Sammelbands</b>	Lengersdorf, Diana; Wieser, Matthias
<b>Seiten</b>	341–352
<b>Verlag</b>	Springer VS
<b>DOI</b>	10.1007/978-3-531-19455-4_28

---

\*joerg.niewoehner@hu-berlin.de; ORCID: 0000-0002-9034-9761

# **Perspektiven der Infrastrukturforschung: care-full, relational, ko-laborativ**

Jörg Niewöhner

2014

## **Einleitung: ökologische Perspektiven auf Infrastrukturierung**

Infrastrukturen waren lange Zeit Untersuchungs- und Gestaltungsobjekte der technischen Disziplinen. Zwar vermitteln Infrastrukturen „reflection and action upon the world“ (Lock 1993, S. 133) und sind somit häufig unmittelbar verwickelt in das Ordnen menschlicher Interaktion und Praxis. Trotzdem hat sich die sozial- und kulturwissenschaftliche Forschung diesem Phänomen lange Zeit nicht produktiv gewidmet.

Dies ändert sich mit der ethnographisch-ökologischen Perspektive auf Infrastrukturen, die Susan Leigh Star und Kolleg\_innen am Schnittpunkt von feministischer Kritik, ethnographischer Wissenschaftsforschung und Ethnomethodologie in den 1980er ins Leben rufen. Der Beitrag von Jörg Strübing in diesem Band gibt ausführlicher über diese Entwicklung Auskunft. An dieser Stelle seien daher nur zwei Aspekte rekapituliert. Erstens sei betont, dass der Ausgangspunkt für Star und andere das Konzept der unsichtbaren Arbeit war. Ein besseres Verständnis asymmetrischer Macht- und Herrschaftsverhältnisse ist also von Beginn an ein wichtiges Anliegen dieser Forschung. Problematisiert werden diese Aspekte vor allem durch einen Fokus auf das Verschwinden politischer, sozialer oder moralischer Entscheidungen in und durch Infrastruktur. Zweitens bemüht man sich in dieser Forschung um eine klare Definition des Infrastrukturbegriffs. Infrastruktur zeichne aus, dass sie eingebettet, transparent, zeitlich und räumlich ausgreifend sei. Zudem werde sie erlernt, sei Teil konventionalisierter Praxis und immer auch verkörperter Standard. Sie setze auf eine bestehende Basis auf, sei modular veränderbar und werde vor allem in ihrem Versagen sichtbar (Star und Ruhleder 1996, S. 34).

Diesem zunächst relativ engen Infrastrukturbegriff stehen heutzutage deutlich weiter gefasste Konzepte gegenüber. Dies spricht zum einen für die enorme Anschlussfähigkeit und Popularität des Konzepts und der Art von Forschung, die die Ethnographie von Infrastruktur ermöglicht. Es verweist aber auch auf eine zunehmend spürbare Gezeitenwende in den Sozial- und Kulturwissenschaften. Nachdem über Jahrzehnte viel konzeptuelle wie empirische Energie darauf verwendet wurde, Verständnisse des Sozialen und Gesellschaftlichen zu verflüssigen, mehrten sich in den letzten Jahren die Versuche, dieser Auflösung von starren kategorialen Unterscheidungen wieder greifbarere und damit auch materieller

verankerte analytische Konzepte an die Seite zu stellen. Teil dieser Suchbewegung sind auch verschiedene Lesarten des Infrastrukturalismus (vgl. Delitz und Höhne 2011). In dieser Erweiterung des ursprünglichen Entwurfs einer Infrastrukturforschung steckt in doppeltem Sinne Sprengkraft.

Erstens weicht man damit von der zentralen Prämisse durkheimischer Sozialforschung ab, nach der das Soziale nur durch Soziales zu erklären sei. Symbolik und Semiotik wird hier das Materielle zur Seite gestellt. Es handelt sich um eine Bewegung, die zwar in vielen poststrukturalistischen Ansätzen von Foucault bis Deleuze sowie dem weiten Feld der Akteur-Netzwerk-Forschung und den feministischen Kritiken längst vollzogen ist; aber eben auch eine Bewegung, die für viele Bereiche der Sozial- und Kulturwissenschaften nach wie vor eine große Herausforderung darstellt. Gerade in Feldern, wo das Risiko der Naturalisierung bzw. Reifizierung sozialer Tatsachen als kritisches Problem im Raum steht und wo Technikdeterminismus lauert, löst diese Forderung nach prinzipieller materiell-semiotischer Symmetrie des Infrastrukturalismus Unbehagen aus.

Zweitens transportiert das Konzept des *Infrastrukturalismus* selbstredend Assoziationen mit strukturalistischem Denken. Die wichtigen Strukturalismen vor allem der Anthropologie – von Levi-Strauss bis zu Bourdieu, wenn auch in jeweils unterschiedlicher Form – haben zwar weniger Schwierigkeiten mit dem materiell-semiotischen Symmetriegebot. Sie haben sich jedoch immer wieder der Determinismuskritik ausgesetzt gesehen.<sup>1</sup> Die Freiheitsgrade des individuellen Subjekts wie die Akteurszentrierung gerade in Fragen normativer Bewertung gelten jedoch bis heute als wichtiger Gewinn der Sozial- und Gesellschaftstheorien der 1970er Jahre fortfolgend. Theoretischen Bewegungen, die über Begriffe wie Handlungsträgerschaft (agency), Infrastruktur, Regelmäßigkeit oder Muster versuchen, Modi des Ordners in sozialen Praktiken zu problematisieren, werden daher rasch als ontologisch reduktionistisch verworfen (vgl. Law 1994; Roepstorff et al. 2010).

Ein Text über aktuelle Entwicklungen und Perspektiven der Infrastrukturforschung begibt sich also in die Nähe der Grundfesten der Sozial- und Kulturwissenschaften und damit auf schwieriges Terrain. Mir scheint es sowohl eine Überforderung für das Format dieses Beitrags als auch eine unnötige Achtlosigkeit meinerseits, den sich derzeit entfaltenden grundlegenden Debatten mit breitem „Pinselfrich“ und großen Konzepten zu begegnen. Stattdessen möchte ich mich im Folgenden in drei pointierten Abschnitten Problematisierungen widmen, die ich für produktive Ausgangspunkte für empirische wie theoretische Entwicklungen halte. Dabei greife ich immer wieder beispielhaft auf mir vertraute Forschungsfelder zurück, möchte aber betonen, dass diese bis zu einem gewissen Grad austauschbar sind. Es geht um methodisch-theoretische Problematisierungen, weniger um spezifische Themen oder Felder. Es versteht sich dabei von selbst, dass diese Auswahl keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt oder auch nur von sich behauptet, die wichtigsten Bewegungen der derzeitigen Forschung herauszugreifen. Es handelt sich um drei Bewegungen, von denen ich als Forscher am Schnittpunkt von ethnographischer Wissenschaftsforschung, Stadtforschung und Sozialanthropologie meine, dass sie geeignet

---

<sup>1</sup>Dies allerdings häufig polemischer als zumindest für die Empirie-nahen Analysen notwendig und hilfreich war.

sind, um Wissen zu produzieren, mit dem andere weiterdenken können – „for others to invent around“ (Strathern 2002).

## Care: Die Pflege von Infrastrukturierungsprozessen

Infrastruktur ist ein grundlegender Bestandteil sozialer Ordnungsprozesse. Forschung zu Infrastruktur nimmt daher die Verbindungen zwischen formalisiertem Wissen, sozialer Interaktion und organisationaler Struktur in den Blick – zunächst durch einen Fokus auf Standards und Klassifikationen als Praxis (vgl. Bowker und Star 1999; Star und Bowker 1995). Die Wende hin zu einer relationalen Perspektive problematisiert Infrastruktur dann als kontinuierliche Koordinations- und Netzwerkarbeit, die die vielfältigen Verbindungen zwischen sozialer Organisation, moralischer Ordnung und technischer Integration herzustellen und aufrechtzuerhalten bemüht ist.

In der aktuellen Forschung wird diese Perspektive häufig noch um einen weiteren Schritt vorangetrieben. Infrastruktur wird theoretisch noch weiter verflüssigt, in dem sie noch stärker prozessual konzipiert wird. Dabei wird sich vielfach an Deleuzes Verständnis des ‚device‘ orientiert: „[a multi-linear ensemble] composed of different sorts of lines. [...] Each line is broken, is subjected to variations in direction, bifurcating and splitting, subjected to derivations“ (Deleuze 1989, S. 185; Muniesa et al. 2007). Infrastruktur wird in dieser Perspektive zu einem Prozess der kontinuierlichen Infrastrukturierung, der vielfach auch als ‚ökologisch‘ bezeichnet wird (vgl. Niewöhner im Erscheinen; Star und Ruhleder 1996). Diese Verschiebung weg von technischer Entität hin zu dynamischem Netzwerk betont die Kontinuität und Komplexität der Arbeit, die das Funktionieren von Infrastruktur garantiert; Arbeit, die im Substantiv Infrastruktur weniger gut zur Geltung kommt, als im Verb infrastrukturieren: „Discussing ‚infrastructure‘ as a noun [...] suppresses the variety of material and non-material components of which it consists, the efforts required for their integration, and the ongoing work required to maintain it“ (Bossen und Markussen 2010). Der Blick auf Infrastrukturieren ist also zuvorderst der Versuch, spezifische Formen der Vernetzung von Akteuren, Technologien und moralischen Ordnungen analytisch zu fassen.

Aus dieser Problematisierung von Infrastruktur als Infrastrukturierung erwächst meines Erachtens eine doppelte Rolle für Infrastrukturierungsforschung in der Wissenschafts- und Technikforschung. Zum einen geht es um eine ko-laborative Beteiligung und kritische Auseinandersetzung im Prozess des Infrastrukturdesigns und -aufbaus. Dazu mehr in den folgenden beiden Abschnitten. Zum anderen geht es um die kontinuierliche Pflege von Infrastrukturierungsprozessen. Infrastrukturierungsprozesse bedürfen der kontinuierlichen Pflege, da es ihre genuine Aufgabe ist, die politischen, sozialen und ethischen Prioritäten und Entscheidungen, die während ihres Aufbaus und ihrer Entwicklung gesetzt werden, unsichtbar zu machen. Wichtigste Aufgabe einer sozialwissenschaftlichen Infrastrukturierungsforschung ist es daher, diese Entscheidungen sichtbar und damit hinterfragbar zu halten. Ich habe für diese Aufgabe den Begriff des ‚Pflegens‘ gewählt, um einen Bezug zum Konzept ‚Care‘ herzustellen, so wie es in den letzten Jahren v. a. von Annemarie Mol

ausgearbeitet worden ist (vgl. Mol 2008; Mol et al. 2010).<sup>2</sup> Care in diesem Sinne bezeichnet den Vermittlungsvorgang zwischen alternativen Ordnungsprozessen.<sup>3</sup> Im Kern geht es hier um die Frage, wie im Alltag alternative Ordnungsansprüche und -prozesse miteinander umgehen; wie sie sich unterstützen, wie sie kollidieren oder aneinander vorbeilaufen; wie sie sich legitimieren und welche Rechenschaftspflichten sie auf sich nehmen und wie sie diesen nachkommen. Infrastrukturierungsprozesse greifen mit einer gewissen Systematik in diese Verhandlungen alternativer Ordnungsprozesse ein. Infrastrukturen verkörpern Dispositionen für bestimmte Ordnungen bzw. verkörpern Tendenzen, Konflikte in die eine und nicht eine andere Richtung aufzulösen. Praxistheoretischer gewendet: *Infrastrukturierungsprozesse sind nicht-triviale Vermittlungen der losen Kopplungen innerhalb von Praxiskomplexen*. ‚Nicht-trivial‘ verweist im Sinne von Foersters (vgl. von Foerster und Pörksen 2006) darauf, dass Infrastrukturierung kein Phänomen ist, dass lediglich Input auf lineare und immer gleiche Art und Weise in Output verwandelt. Infrastrukturierung ist nicht trivial, denn es handelt sich immer häufiger um lernende Prozesse, um Prozesse, die auf Feedback reagieren und die durch die Prozesse, die in und durch sie ablaufen, selbst verändert werden. Sie tun dies in unterschiedlichem Maße; am deutlichsten vielleicht im Falle von mobiler Kommunikationsinfrastruktur, wo sich nutzergenerierte georeferenzierte Daten ständig verändern und so der Infrastrukturnutzer\_in immer wieder auf andere Weise zur Verfügung stehen bzw. gegenübertreten. Der Begriff ‚lose Kopplungen innerhalb von Praxiskomplexen‘ (vgl. Reckwitz 2003) verweist darauf, dass einzelne Praktiken sich häufig zu größeren Komplexen zusammenschließen bzw. eben durch Infrastrukturierungsprozesse zu solchen zusammengehalten werden. Reckwitz verweist zu Recht darauf, dass diese Zusammenschlüsse und Ordnungsbestrebungen „eine Quelle von ‚Agonalität‘ [darstellen], d. h. [die] Konkurrenz unterschiedlicher sozialer Logiken in sozialen Feldern, und von interpretativen Mehrdeutigkeiten [deutlich machen]“ (Reckwitz 2003, S.295). Infrastrukturierung manifestiert sich also als elementarer systematischer und lernender Eingriff in die Agonalität lose gekoppelter sozialer Praktiken. Das Care-Konzept fordert die analytische Aufmerksamkeit ein für diese Agonalität bzw. dafür, wie diese Agonalität jeweils aufzulösen versucht wird.<sup>4</sup>

Infrastrukturierungsprozesse können also als nicht-triviale Vermittlungen loser Kopplungen innerhalb von Praxiskomplexen verstanden werden. Analytisch zu fragen, wie Infrastrukturierung nun *care-ful* agiert oder nicht (vgl. Law und Singleton 2013), bedeutet also konkret, die Qualität dieser Vermittlungen und ihrer Effekte daraufhin zu untersuchen, welchen spezifischen Umgang mit Agonalität sie ermöglichen und produzieren und wie sie ihn rechtfertigen. Letztlich geht es erstens um eine analytische Erweiterung von Leigh Stars ursprünglicher Frage nach dem alltäglichen Unsichtbar-Werden von Arbeit und Erfahrung durch verkörperte Standards und Klassifikationen. Die analytische Sensibilität ist nun breiter angelegt. Sie fragt nach der Beteiligung und Spezifik von Infra-

<sup>2</sup>Vgl. zum Werk von Annemarie Mol den Beitrag von Bischur und Nicolae i. d. B.

<sup>3</sup>Ein geeignetes deutsches Wort fehlt bisher in der Diskussion und weder Pflege noch Achtsamkeit oder ‚sich kümmern‘ trifft wirklich den Gehalt.

<sup>4</sup>Die in ihm notwendig transportierte Normativität, d. h. die implizite wertende Neigung des Konzepts, spezifische Logiken und Ordnungsprozess anderen vorzuziehen, ist meines Erachtens nach nicht hinreichend diskutiert.

strukturierungsprozessen in der „Enaktierung“ (enactment) spezifischer Ordnungsmodi (Mol 2002). Zweitens geht es in einer konsequent praxistheoretischen Weiterentwicklung nicht mehr um Akteure und ihre bewussten strukturelevanten Entscheidungen. Vielmehr geht es um materiell-semiotische Praktiken, in denen es analytisch zu spezifizieren gilt, wie Menschen und Technologien in ihren Umwelten zusammenwirken – die ökologische Weiterentwicklung des ursprünglichen Infrastrukturkonzepts durch Star selbst hat diesen Schritt bereits entscheidend mit vorbereitet.

Diese Erweiterung des Infrastrukturkonzepts eröffnet im konkreten Forschungs- und Analyseprozess neue Möglichkeiten. Als Beispiel möchte ich die neuere Stadtforschung anführen. Die schiere Komplexität heutiger Stadtentwicklung, die in theoretischen Bewegungen hin zur *assemblage* oder zum *flow* ihren Ausdruck findet, macht es schwierig, Verantwortung bzw. Rechenschaftspflichten sinnvoll Akteuren zuzuordnen (vgl. McFarlane 2011). Meist sind Verschiebungsprozesse in städtischen Alltags Folge einer Vielzahl von mehr oder minder interdependenten Entwicklungen. Diese werden häufig als systemisch oder emergent verstanden; eine Problematisierung, die verhindert, dass städtische Problemlagen als Effekte von klar identifizierbaren Ursachen begriffen werden können. Die Zurückverfolgung einer Kausalkette von Effekt zu Ursache bzw. einem Ursachenkomplex, dem Verantwortung zugeschrieben werden könnte, gestaltet sich schwierig, wenn Problemlagen in der Interaktion der Akteure, d. h. zwischen traditionellen Verantwortungsträgern, entstehen.

Die praxistheoretische Analyse von Infrastruktur bietet hier eine Alternative, in dem die analytische Aufmerksamkeit den beobachtbaren Praktiken und ihren Effekten entgegengebracht wird und nicht die Suche nach Ursachen und verantwortlichen Akteuren im Vordergrund steht. Das Konzept der ‚infrastructural violence‘ ist ein gutes Beispiel für einen solchen Ansatz in der marxistischen Tradition struktureller Gewalt (vgl. Rodgers und O’neill 2012). Es geht um die Frage, wie soziale Exklusion und Marginalisierung in städtischen Alltags verankert sind. Gerechtigkeit und Verantwortung werden hier nicht, wie im liberalen Denken der Rechtssysteme und Moralphilosophien üblich, auf der Ebene individueller Akteure verankert. Vielmehr geht es um Struktureffekte auf und durch die Ebene „des Sozialen“. Infrastrukturen aller Art, und besonders sichtbar in Städten, stellen Verbindungen her zwischen Menschen selbst und zwischen Menschen und ihren Umwelten bzw. Ressourcen. Sie üben damit aktiv oder passiv soziale Kontrolle aus. Aktive infrastrukturelle Kontrolle bzw. Gewalt bezeichnet nach Rodgers (vgl. Rodgers und O’neill 2012) bewusste Infrastrukturierung, wie im viel diskutierten Fall der diskriminierend niedrigen Brücken auf Long Island, deren Bau Robert Moses verantwortet hat (vgl. Winner 1980; Joerges 1999). In dieser Perspektive bleibt Infrastruktur materielles Artefakt, dem spezifische Vorstellungen von gesellschaftlicher Ordnung eingeschrieben werden, die dann im Gebrauch als Affordanzen wieder zu Tage treten (können). Passive infrastrukturelle Gewalt zielt (vgl. Ferguson 2012; Gupta und Sharma 2006) auf die meist unintendierten Nebeneffekte von Infrastrukturierung und auf die emergenten Folgen von Entscheidungen in komplexen Systemen. Meist stehen dabei Ausschlussmechanismen und Marginalisierungen im Vordergrund.

Das Konzept der infrastrukturellen Gewalt eröffnet damit eine ökologische Perspektive auf die technisch vermittelte Verschränkung von politischen, wirtschaftlichen und moralischen Ordnungen und alltäglicher Praxis. Städtische Phänomene wie bspw. Marginalisierung werden als prinzipiell transiente Stabilisierungen von systemischen Ordnungsprozessen wahrgenommen. Die Forschung zielt auf das Wie dieser Stabilisierungen. Sie umgeht so das Problem der individuell zurechenbaren, akteursbedürftigen Verantwortlichkeit und schafft neue Interventionsmöglichkeiten und -legitimitäten. Allerdings vermag diese Forschung das Problem der klar identifizierbaren Rechenschaftspflichten nicht zu lösen. Hier bedarf es der Zusammenarbeit mit Rechtswissenschaft und Philosophie, um systemischen Effekten als juridischem und moralischem Phänomen habhaft zu werden.

## Zentrum und Peripherie relational rekonfigurieren

Die Unterscheidung von Zentrum und Peripherie spielt in der sozial- und kulturwissenschaftlichen Forschung seit den 1970er Jahren eine zentrale Rolle. Zum einen verweist das Begriffspaar auf die Konzentration von Macht in Zentren und auf die systematische Ressourcenausbeutung der Peripherie in einem globalen System politischer Ökonomien. Es geht um Konflikt und Herrschaft in globalen Ordnungen, wie sie in *dependency theory* und *world systems theory* diskutiert worden sind. (vgl. Frank 1967; Wallerstein 1974; auch Hannerz 2001) Zum anderen geht es aber immer auch um kulturelle Autorität, um die Herstellung von gesellschaftlichem Konsens und um die (unter)ordnende Wirkung von Zentrum vis-a-vis Peripherie, d. h. es geht um omnipräsente Prozesse jeder menschlichen Gemeinschaft, die nicht notwendig in den Registern von Wettbewerb und Herrschaft ausgetragen werden müssen (vgl. Shils 1975).

Beide Perspektiven geraten mit dem Ende des Kalten Krieges und einer rapide zunehmenden Globalisierung unter Druck (vgl. Hannerz 2001). Zentren vervielfältigen sich, lösen sich von geographischen Räumen und stehen in zunehmend vielfältigen Verhältnissen zu einander. Postkoloniale Bewegungen dekonstruieren die Erzählungen von homogenen Zentren und damit ihre kulturelle Autorität. Stattdessen werden Zentrum und Peripherie vermischt. Etablierten Asymmetrien in politisch-ökonomischer und kultureller Autorität werden Theorien der Kreolisierung, Hybridisierung und Dekolonialisierung entgegengesetzt, die immer auch die Genealogie existierender Formationen neu erzählen. Verschiedene ‚Other‘ werden so historisch, empirisch und normativ Teil des Eigenen. Jedoch: wenn postkoloniale Fluiditäten auch Konzepte von ‚cultural apparatus‘ und ähnlich räumlich wie ideologisch konzentrierte Entitäten ersetzen, so bleibt doch die Frage nach Austauschbeziehungen und Ordnung erhalten. Die Frage ‚was ist Zentrum für wen‘ (vgl. Hannerz 2001) weist zwar auf gravierende Verschiebungen seit 1989 hin. Sie löst das Grundproblem aber nicht auf, das mit Zentrum-Peripherie angesprochen ist. Sie vervielfältigt es.

Der Infrastrukturbegriff hilft hier, das Begriffspaar auf neue Art und Weise zu problematisieren und analytisch verfügbar zu machen. Er nimmt die theoretischen Sensibilitäten der feministischen Kritiken und Akteur-Netzwerk-Theorie(n) auf und ermöglicht eine konsequent relationale Perspektive (vgl. Beck 2008). Diese fragt erstens nach dem kon-

kreten Wie des Verbindens und Austauschens (vgl. Niewöhner et al. 2012); zweitens in ökologischer Manier nach den Beziehungen zwischen Beziehungen (vgl. Rorty 1994 zit. in Beck 2008: 174 f.) und postuliert damit drittens, dass Entitäten den Beziehungen analytisch nachgeordnet sind (vgl. Law und Hassard 1999). In einer solchen Perspektive ist das Zentrum nicht mehr alleiniger Ort der Gestaltung und die Peripherie der Ort der Nutzung, der Aneignung und des Widerstands. Bezüge changieren, Richtungen ändern sich, Bewegung wird an vielen Stellen initiiert. Im Vordergrund stehen nun die Dichte und Stabilität von Austauschbeziehungen, die wechselseitigen und rückkoppelnden Bewegungen in Netzen. Euklidisch-räumliche Metaphern sind hier nur noch ein Teil eines neuen analytischen Vokabulars, das auf Dynamiken, Attraktoren und Oszillationen zielt (vgl. Law und Mol 2001).

Der Blick auf Infrastrukturierung lenkt damit die analytische Sensibilität auf die Praxis des Gestaltens bzw. auf die vielfältigen Praktiken in denen Phänomene konkrete Formen annehmen. Diese Prozesse zentrieren zwar immer auch kulturelle, politische oder wirtschaftliche Autorität. Es zeigt sich aber, dass Formen des dezentralen und dezentrierenden Designs in verschiedensten Praxis- wie Forschungsfeldern vermehrt zum Einsatz kommen. Dies betrifft so unterschiedliche Sektoren wie bspw. Energieversorgung und Städtetourismus: beides Fälle in den kulturelle (Bäder) und wirtschaftliche (Energiekonzerne) Autorität auffallend deutlich zentriert waren und vielleicht noch sind. Die rasante Entwicklung alternativer Zentren zeigt deutlich, welches Transformationspotential in Infrastrukturentwicklungen liegt. So entstehen rasch Bürgerkraftwerke, lokale Wind- und Sonnenkraftwerke oder Mikrogenerierung auf Hausebene. Ebenso entwickeln sich unterschiedlichste Formen virtueller und vor allem milieuspezifischer Reiseführung.

Ganz entscheidend für diese neuen Dynamiken jenseits von Zentrum und Peripherie sind die Verschränkungen von Wissens- und Gestaltungspraktiken. Wie funktioniert Gestaltung überhaupt, wenn das, was ehemals Zentrum war, nun in komplexe Austauschsysteme eingebunden ist und deutlich weniger klar ist, für wen und mit welchen Konsequenzen gestaltet wird. Wie kennt oder weiß eine Stadtverwaltung heutzutage die verschiedenen Subkulturen und Milieus, die sich kontinuierlich und rasch verändern? Und welche Formen der Planung und Intervention sind dieser Fluidität überhaupt noch angemessen? Diese Dynamiken stellen ein wichtiges Forschungsfeld für die Wissenschafts- und Technikforschung dar.

## **Vernetzte Forschung**

In diesem letzten kurzen Abschnitt möchte ich hervorheben, dass Infrastrukturierung nicht etwas ist, was nur außerhalb von Wissenschaft geschieht und daher als extern zur universitären Wissensproduktion untersucht werden kann. Wissenschaftliche Wissensproduktion hängt in immer dichter Weise mit technischen „Serviceleistungen“ zusammen – vielfach derart, dass diese Unterscheidung zwischen Inhalt und Service zunehmend sinnentleert erscheint (vgl. Palfner 2012). Unter dem Begriff Cyber- oder E-Infrastruktur wird seit einiger Zeit die Entwicklung von hochkapazitären Rechenleistungsnetzwerken diskutiert und vorangetrieben, die in vielen Forschungsfeldern nicht nur elementarer Be-



standteil sondern auch wichtige Triebfeder für Wissensproduktion und Kreativität sind. In den Geowissenschaften und speziell der Erdsystem- und Klimaforschung sind enorme Rechenkapazitäten Grundvoraussetzung für aufwendige Modellierungsprozesse. In den molekularen Lebenswissenschaften und den multizentrischen Studien der epidemiologischen und klinischen Forschung geht es weniger um Rechnergeschwindigkeit, als um die Vernetzung von großen Datenmengen, die in unterschiedlichen Studien erhoben wurden (vgl. Bauer 2008). Hier stehen Fragen von Zugang, Kompatibilität und Kumulation im Vordergrund der Netzwerkbestrebung. Und auch in den Geisteswissenschaften werden in Projekten wie TextGrid zunehmend Rechenkapazitäten bereitgestellt, um die Projektvernetzung, Datendokumentation und -archivierung sowie direktere Verfügbarkeit zu gewährleisten.

In vielfacher Hinsicht verwandeln sich Informationsinfrastrukturen – und das gilt nicht nur für Cyberinfrastrukturen sondern ähnlich für Zeitschriften- und Förderlandschaften oder Suchmaschinen – von technischen Dienstleistern, die von Administrator\_innen versorgt werden, zu Wissensinfrastrukturen von deren Gestaltung und Funktionieren die Kreativität, Effektivität und Innovationsfähigkeit von Forschungsprojekten geradezu abhängt. Dabei macht die hier vertretene Perspektive auf Infrastrukturierung deutlich, dass es sich um vielschichtige sozio-technische Prozesse handelt, die Denkprozesse und Arbeitsweisen, Formen von Interdisziplinarität und Gemeinschaftsbildung auf verschiedenste Weise mitgestalten (vgl. Palfner 2012).

Für die Infrastrukturforschung heißt dies zunächst, dass sie auf verschiedenen Maßstabsebenen, mit verschiedenen Messinstrumenten und in verschiedenen Forschungsformaten agieren muss, um die oft räumlich und zeitlich verteilten Effekte von Infrastrukturierung analysieren zu können (vgl. Bowker et al. 2010). Es heißt aber auch, dass Infrastrukturforschung immer häufiger in einem Modus der ko-laborativen Forschung agiert. Ko-laborativ bezeichnet in diesem Kontext das gemeinsame Arbeiten in einem Third Space (vgl. Marcus 2010), d. h. das gemeinsame Arbeiten an einer geteilten und gemeinsam entwickelten Fragestellung. Wissenschaftsforschung wird zum einen in ko-laborative Beziehungen in Forschungsfeldern gezogen, die gerade massiven Infrastrukturwandel durchlaufen. In solchen Forschungskontexten können Forschende fast nie unbeteiligte Beobachtende bleiben, sondern sind fast immer angehalten, sich aktiv in die Entwicklung einzubringen. Die Entwicklung und Pflege von Infrastrukturen wird damit zu einer geteilten Praxis zwischen verschiedenen communities of practice (vgl. Lave und Wenger 1991). Zum anderen setzt die Wissenschaftsforschung selber immer stärker auf cyberinfrastrukturelle Unterstützung: von bibliometrischen Verfahren, über zunehmend transnational vernetzte Forschungsverbünde, die ohne virtuelle Datenbanken und Kommunikationssysteme gar nicht mehr agieren können, bis hin zu Datengenerierung durch neue Kommunikationsmedien, crowd sourcing oder Schwarmintelligenz. Diese Veränderungen in der „eigenen“ Wissensproduktionsinfrastruktur bergen großes Potential für neue empirische Qualitäten. Aber sie werden ohne Frage auch ihre neuen Ausschlussmechanismen, blinden Flecke und Richtungsvorgaben mit sich bringen. Diese zu reflektieren, ihnen immer wieder mit Diversifizierung und neuen matters of concern zu begegnen, wird eine wichtige Aufgabe für die Infrastrukturierungsforschung der nächsten Dekade sein.

## Literatur

- Bauer, Susanne. 2008. Mining data, gathering variables, and recombining information: The flexible architecture of epidemiological studies. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 39:415–426.
- Beck, Stefan. 2008. Natur | Kultur. Überlegungen Zu Einer Relationalen Anthropologie. *Zeitschrift Für Volkskunde* 104:161–199.
- Bossen, Claus, und Randi Markussen. 2010. Infrastructuring and ordering devices in health care: Medication plans and practices on a hospital ward. *Computer Supported Cooperative Work-the Journal of Collaborative Computing* 19:615–637.
- Bowker, Geoffrey C., und Susan Leigh Star. 1999. *Sorting things out: Classification and its consequences*. Cambridge: MIT.
- Bowker, Geoffrey C., Karen Baker, Florence Millerand, und David Ribes. 2010. Towards information infrastructure studies: Ways of knowing in a networked environment. In *International handbook of internet research*, Hrsg. Jeremy Hunsinger. Dordrecht: Springer.
- Deleuze, Gilles. 1989. Qu'est-ce qu'un dispositif? Michel Foucault philosophe: rencontre internationale. Paris: Seuil. (Paris 9, 10, 11, janvier 1988).
- Delitz, Heike, und Stefan Höhne. 2011. Gefüge, Kollektive und Dispositive. Zum ‚Infrastrukturalismus‘ des Gesellschaftlichen. Berlin: Call of Papers.
- Ferguson, James. 2012. Structures of responsibility. *Ethnography* 13:558–562.
- Frank, Andre Gunder. 1967. *Capitalism and underdevelopment in Latin America*. New York: Monthly Review Press.
- Gupta, Akhil, und Aradhana Sharma. 2006. Globalization and postcolonial states (with comments). *Current Anthropology* 47:277–307.
- Hannerz, Ulf. 2001. Center – Periphery relationships. In *International encyclopedia of the social and behavioral sciences*, Hrsg. Neil J. Smelser und Paul B. Baltes. Amsterdam: Elsevier.
- Joerges, Bernward. 1999. Die Brücken des Robert Moses: Stille Post in der Stadt- und Techniksoziologie. *Leviathan* 1:43–63.
- Lave, Jean, und Etienne Wenger. 1991. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Law, John. 1994. *Organizing modernity*. Oxford: Blackwell.
- Law, John, und John Hassard. 1999. *Actor network theory and after*. Oxford: Blackwell and the Sociological Review.
- Law, John, und Annemarie Mol. 2001. Situating technoscience: An inquiry into spatialities. *Environment and Planning D-Society & Space* 19:609–621.

- Law, John, und Vicky Singleton. 2013. ANT and politics: Working in and on the world. *Qualitative Sociology* 36:485–502.
- Lock, Margaret. 1993. Cultivating the body: Anthropology and epistemologies of bodily practice and knowledge. *Annual Review of Anthropology* 22:133–155.
- Marcus, George E. 2010. Contemporary fieldwork aesthetics in art and anthropology: Experiments in collaboration and intervention. *Visual Anthropology* 23:263–277.
- Mcfarlane, C. 2011. The city as assemblage: Dwelling and urban space. *Environment and Planning D-Society & Space* 29:649–671.
- Mol, Annemarie. 2002. *The body multiple: Ontology in medical practice*. Durham: Duke Univ. Press.
- Mol, Annemarie. 2008. *The logic of care. Health and the problem of patient choice*. London: Routledge.
- Mol, Annemarie, Ingunn Moser, und Jeannette Pols, Hrsg. 2010. *Care in practice. On tinkering in clinics, homes and farms*. Bielefeld: transcript.
- Muniesa, Fabian, Yuval Millo, und Michel Callon. 2007. An introduction to market devices. *The Sociological Review* 55:1–12.
- Niewöhner, Jörg im Erscheinen: *Infrastructure International Encyclopedia for the Social and Behavioral Sciences*, Section Anthropology, 2nd edition, online.
- Niewöhner, Jörg, Estrid Sorensen, und Stefan Beck. 2012. Science and technology studies aus sozial- und kulturanthropologischer Perspektive. In *Science and Technology Studies. Eine sozialanthropologische Einführung*, Hrsg. Stefan Beck, Jörg Niewöhner, und Estrid Sørensen. Bielefeld: transcript.
- Palfner, Sonja. 2012. Das Deutsche Klimarechenzentrum – Kartographie eines Rechenraumes. In *Zur Geschichte von Forschungstechnologien: Generizität, Interstitialität & Transfer*, Hrsg. Hentschel, Klaus. Diepholz: GNT-Verlag, S. 455–477.
- Reckwitz, Andreas. 2003. Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken – Eine sozialtheoretische Perspektive. *Zeitschrift für Soziologie* 32:282–301.
- Rodgers, Dennis, und Bruce O’neill. 2012. Infrastructural violence: Introduction to the special issue. *Ethnography* 13:401–412.
- Roepstorff, Andreas, Jörg Niewöhner, und Stefan Beck. 2010. Enculturing brains through patterned practices. *Neural Networks* 23:1051–1059.
- Shils, Edward. 1975. *Center and periphery*. Chicago: Chicago Univ. Press.
- Star, S. L., und G. C. Bowker. 1995. Work and infrastructure. *Communications of the Acm* 38:41.
- Star, Susan Leigh, und Karen Ruhleder. 1996. Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces. *Information Systems Research* 7:111–134.

Strathern, Marilyn. 2002. Not giving the game away. In *Anthropology, by comparison*, Hrsg. Andre Gingrich und Richard Fox. London: Routledge.

Von Foerster, Heinz, und Bernhard Pörksen. 2006. *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners Gespräche für Skeptiker*. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme-Verl.

Wallerstein, Immanuel. 1974. *The modern world-system*. New York: Academic.

Winner, Langdon. 1980. Do artifacts have politics? In *The social shaping of technology*, Hrsg. Donald Mackenzie und Judy Wajcman. Milton Keynes: Open University.